

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-073185

(43)Date of publication of application : 16.03.1999

(51)Int.Cl.

G10H 1/24
G10H 1/18

(21)Application number : 09-233916

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 29.08.1997

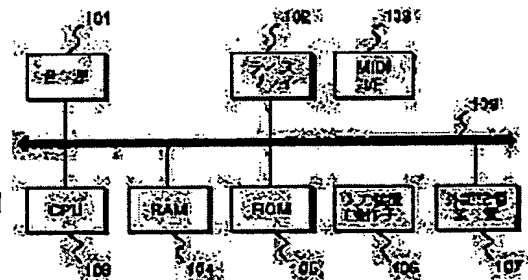
(72)Inventor : INOUE TOSHIHIRO
KUBOTA HIROKO

(54) ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT, CONTROL METHOD FOR THE INSTRUMENT, AND RECORD MEDIUM RECORDING CONTROL PROGRAM OF THE INSTRUMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic musical instrument provided with a regist sequence function consisting of plural models in which the numbers of regist switches are different from each other at a low price and also to provide the compatibility of regist data and regist sequences among respective models.

SOLUTION: Regist data and regist sequences produced by operating an input device 106 or read out from a recording medium by an external memory 107 are stored in an RAM 104. A CPU 108 sets the regist data specified by the operating of the input device 106 to a sound source 101 or the like according to a control program being in an ROM 105. However regist switches directly specifying respective regist data are provided for the input device 106, regist data which do not correspond to any regist switches are also stored in the RAM 104 and those are set to the sound source 101 or the like.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-73185

(43)公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51)Int.Cl.⁸

G 1 0 H 1/24
1/18

識別記号

F I

G 1 0 H 1/24
1/18

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-233916

(22)出願日 平成9年(1997) 8月29日

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 井上 俊弘

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

(72)発明者 窪田 宏子

東京都世田谷区大原2-26-11-302

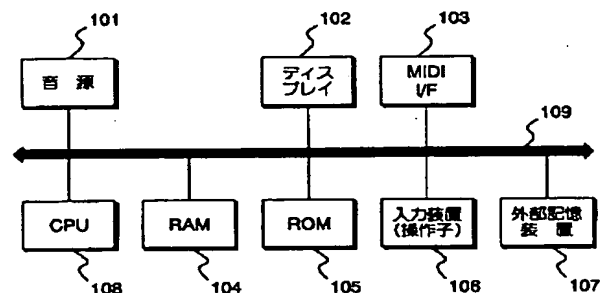
(74)代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)

(54)【発明の名称】 電子楽器、電子楽器の制御方法および電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 レジストスイッチの個数の異なった複数モデルからなるレジストシーケンス機能付きの電子楽器を廉価で提供し、かつ、各モデル間でレジストデータおよびレジストシーケンスの互換性を持たせる。

【解決手段】 RAM104には、入力装置106の操作により作成し、あるいは外部記憶装置107により記録媒体から読み出したレジストデータおよびレジストシーケンスが格納される。CPU108は、ROM105内の制御プログラムに従い、入力装置106の操作によって指定されたレジストデータを音源101等に設定する。入力装置106には、各レジストデータを直接指定するレジストスイッチが設けられているが、いずれのレジストスイッチにも対応しないレジストデータについてもRAM104に格納し、かつ、音源101等への設定を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 操作子の操作により設定されるパラメータからなる複数のレジストデータと各レジストデータに対応したレジスト番号の順列からなるレジストシーケンスを記憶する記憶手段と、
レジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部から前記記憶手段に転送し、前記記憶手段に記憶されたレジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部へ転送する情報転送手段と、
各々前記複数のレジストデータの1つを指定する複数のレジストスイッチと、

前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるセレクトスイッチと、

前記レジストスイッチの操作に応じ、前記記憶手段に記憶された各レジストデータのうち前記レジストスイッチにより指定されたレジストデータを制御に使用し、前記セレクトスイッチの操作に応じ、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるとともに、当該読出位置におけるレジスト番号に対応したレジストデータを当該レジスト番号に対応したレジストスイッチの有無に拘わらず制御に使用する制御手段とを具備することを特徴とする電子楽器。

【請求項2】 前記レジストシーケンスおよびその読出位置を表示する表示手段を有し、

前記レジストシーケンスが前記レジストスイッチのいずれにも対応しないレジスト番号を含む場合に、前記制御手段が前記表示手段による当該レジスト番号の表示態様を他のレジスト番号の表示態様と異なったものに変化させることを特徴とする請求項1に記載の電子楽器。

【請求項3】 前記レジストスイッチの個数により決定されるモデル指定データが設定された固定記憶手段を有し、

前記制御手段が、前記固定記憶手段に設定されたモデル指定データに従い、当該モデルに対応した制御内容での制御を行うことを特徴とする請求項2に記載の電子楽器。

【請求項4】 操作子の操作により設定されるパラメータからなる複数のレジストデータと各レジストデータに対応したレジスト番号の順列からなるレジストシーケンスを記憶する記憶手段と、

レジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部から前記記憶手段に転送し、前記記憶手段に記憶されたレジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部へ転送する情報転送手段と、

各々前記複数のレジストデータの1つを指定する複数のレジストスイッチと、

前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるセレクトスイッチとを具備する電子楽器の制御方法において、

前記レジストスイッチの操作に応じ、前記記憶手段に記

憶された各レジストデータのうち前記レジストスイッチにより指定されたレジストデータを制御に使用し、前記セレクトスイッチの操作に応じ、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるとともに、当該読出位置におけるレジスト番号に対応したレジストデータを当該レジスト番号に対応したレジストスイッチの有無に拘わらず制御に使用することを特徴とする電子楽器の制御方法。

【請求項5】 前記レジストシーケンスおよびその読出位置を表示する表示手段を有する前記電子楽器の制御方法であって、

前記レジストシーケンスが前記レジストスイッチのいずれにも対応しないレジスト番号を含む場合に、前記表示手段による当該レジスト番号の表示態様を他のレジスト番号の表示態様と異なったものに変化させることを特徴とする請求項4に記載の電子楽器の制御方法。

【請求項6】 前記レジストスイッチの個数により決定されるモデル指定データが設定された固定記憶手段を有する前記電子楽器の制御方法であって、

前記固定記憶手段に設定されたモデル指定データに従い、当該モデルに対応した制御内容での制御を行うことを特徴とする請求項5に記載の電子楽器の制御方法。

【請求項7】 操作子の操作により設定されるパラメータからなる複数のレジストデータと各レジストデータに対応したレジスト番号の順列からなるレジストシーケンスを記憶する記憶手段と、

レジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部から前記記憶手段に転送し、前記記憶手段に記憶されたレジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部へ転送する情報転送手段と、

各々前記複数のレジストデータの1つを指定する複数のレジストスイッチと、

前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるセレクトスイッチとを具備する電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体において、

前記レジストスイッチの操作に応じ、前記記憶手段に記憶された各レジストデータのうち前記レジストスイッチにより指定されたレジストデータを制御に使用し、前記セレクトスイッチの操作に応じ、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるとともに、当該読出位置におけるレジスト番号に対応したレジストデータを当該レジスト番号に対応したレジストスイッチの有無に拘わらず制御に使用するルーチンを前記制御プログラムが含むことを特徴とする記録媒体。

【請求項8】 前記レジストシーケンスおよびその読出位置を表示する表示手段を有する前記電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記レジストシーケンスが前記レジストスイッチのいずれにも対応しないレジスト番号を含む場合に、前記表示手段による当該レジスト番号の表示態様を他のレジスト

番号の表示態様と異なったものに変化させるルーチンを前記制御プログラムが含むことを特徴とする請求項7に記載の記録媒体。

【請求項9】 前記レジストスイッチの個数により決定されるモデル指定データが設定された固定記憶手段を有する前記電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記固定記憶手段に設定されたモデル指定データに従い、当該モデルに対応した制御内容での制御を行うルーチンを前記制御プログラムが含むことを特徴とする請求項8に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、予め記憶された複数のレジストデータおよびこれらの設定順序を指定するレジストシーケンスに従って音色、音量等のパラメータ設定を行う機能を有する電子楽器に関する。

【0002】

【従来の技術】エレクトーン等の電子楽器は、多くの種類の操作子を有しており、演奏内容によっては、多くの操作子を一度に操作したり、あるいは一曲の演奏中にそのような操作を頻繁に行う必要が生じることがある。このような煩雑な操作から演奏者を解放するため、いわゆるレジストメモリを備えた電子楽器が提供されている。

【0003】この種の電子楽器は、所定の操作子により設定される音色、音量等のパラメータからなるレジストデータをメモリに複数格納し得るようになっており、また、この種の電子楽器において、各レジストデータは一連の識別用の番号（レジスト番号）により特定されるようになっており、電子楽器には所望のレジストデータのレジスト番号を指定するためのレジストスイッチが各レジスト番号毎に設けられている。かかる電子楽器の使用者は、演奏中に一度に多くの操作子の操作してパラメータ設定をすることが必要となる場合、予めそのような操作子の操作により所望のパラメータからなるレジストデータを作成し、レジストスイッチにより所望のレジスト番号を指定してこのレジストデータをメモリに格納しておけばよい。このように予めレジストデータをメモリに格納しておくことにより、演奏時にはそのレジストデータを読み出して音源等に設定することで、一括して必要なパラメータ設定を行うことができる。また、必要があれば、各々所望のレジスト番号を指定し、内容の異なった複数種類のレジストデータをメモリに予め格納しておけばよい。この場合、演奏時には演奏シーンに合わせて所望のレジストデータのレジスト番号をレジストスイッチにより指定し、各演奏シーンに合ったレジストデータを音源等に設定することができる。

【0004】このようにレジストデータを予めメモリに格納し、演奏時はレジストスイッチの操作により必要なパラメータ設定を行うことで、演奏の際の操作子の操作

がかなり容易なものとなる。しかし、演奏によっては、演奏シーンが目まぐるしく変わり、その度に音源等に設定するレジストデータを変更しなければならないような場合がある。かかる場合、演奏者は、演奏シーンが切り換わる毎に、新たな演奏シーンに対応したレジストデータを判断し、そのレジストデータを読み出すという煩雑な操作を行わなければならない。このような煩雑な操作から演奏者を解放するため、いわゆるレジストシーケンス機能を備えた電子楽器が提供されているのである。

【0005】このレジストシーケンス機能を備えた電子楽器は、上記レジストデータの他、レジストシーケンスを記憶するように構成されている。ここで、レジストシーケンスとは、読み出し対象となる各レジストデータのレジスト番号をその読み出し順序に従って並べた順列をいう。

【0006】例えば電子楽器が1番～10番までのレジスト番号のレジストデータを記憶することができ、演奏時に3番、5番、7番、1番の順で各レジスト番号に対応した各レジストデータを読み出す場合、「3」「5」「7」「1」という内容をレジストシーケンスを予め作成し、電子楽器に記憶させればよい。このようなレジストシーケンスを予め電子楽器に記憶させておくと、演奏時には、レジストシーケンスのポインタをインクリメントするための所定のスイッチを操作する毎に、「3」→「5」→「7」→「1」という具合に、レジストシーケンスの構成要素たるレジスト番号が順次選択され、この選択されたレジスト番号に対応したレジストデータがメモリから読み出され、音源等に設定される。従って、演奏者は、演奏シーンが変る毎にレジストシーケンスのポインタを1ずつインクリメントする操作をするのみでよく、この簡単な操作により演奏シーンに対応したレジストデータを適切に読み出して音源等に設定することができるのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般的に電子楽器は、幅広い需要者層のニーズに応えるべく、高機能かつ高価格な上位モデルから低機能かつ低価格な下位モデルまで、グレードの異なった複数種類のモデルが提供されることが多い。

【0008】そして、上述したレジストシーケンス機能を備えた電子楽器の場合には、上位モデルについてはレジストスイッチの数の多くすることで操作面での高機能化を図り、下位モデルについてはレジストスイッチの数を上位モデルよりも減らすことで低価格化を図るのが効果的であると考えられる。

【0009】しかし、このような形態で複数のモデルを提供する場合において、各モデル毎にレジストスイッチの個数に対応したメモリ構造を採用する等、各モデル毎に異なった設計を行う部分が多くなると、全モデルについての開発コストが高くなってしまふ。また、各モデル

間で共通化できる有形の構成要素（使用部品等）および無形の構成要素（ソフトウェア）が少なくなることから各モデルの単価を安くすることが困難になる。

【0010】一方、最近のレジストシーケンス機能を備えた電子楽器の中には、作成したレジストデータおよびレジストシーケンスをFD等の記録媒体に保存したり、記録媒体に記録されたレジストデータやレジストシーケンスを読み出して使用することができるよう構成されたものも多い。このような現状においては、上位モデルにおいて作成されたレジストデータおよびレジストシーケンスが下位モデルにおいて使用されるという事態も起こり得る。従って、複数のモデルからなるレジストシーケンス機能を有する電子楽器を開発するに当たっては各モデル間のレジストデータおよびレジストシーケンスの互換性を確保する必要があるのである。すなわち、上位モデルと下位モデルとでレジストスイッチの個数が異なると、下位モデルにないレジストスイッチに対応したレジストデータやレジスト番号を含むレジストシーケンスが下位モデルに入力されるような場合が考えられ、その場合の取扱いが問題となるのである。そこで、従来の電子楽器においては、レジストスイッチに対応していないレジストデータやレジストスイッチに対応していないレジスト番号を含むレジストシーケンスが電子楽器に入力された場合に、レジストスイッチに対応しない情報に関しては無視するようにしていた。しかし、これでは上位モデルで作成されたレジストデータやレジストシーケンスを下位モデルにおいて全く使用することができず、レジストデータやレジストシーケンスの互換性があるとは言えない。

【0011】この発明は以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、上記諸問題を解決し、複数のモデルを廉価で提供することが可能であり、かつ、各モデル間でのレジストデータおよびレジストシーケンスの互換性が確保された電子楽器、電子楽器の制御方法および電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、操作子の操作により設定されるパラメータからなる複数のレジストデータと各レジストデータに対応したレジスト番号の順列からなるレジストシーケンスを記憶する記憶手段と、レジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部から前記記憶手段に転送し、前記記憶手段に記憶されたレジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部へ転送する情報転送手段と、各々前記複数のレジストデータの1つを指定する複数のレジストスイッチと、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるセレクトスイッチと、前記レジストスイッチの操作に応じ、前記記憶手段に記憶された各レジストデータのうち前記レジストスイッチにより

指定されたレジストデータを制御に使用し、前記セレクトスイッチの操作に応じ、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるとともに、当該読出位置におけるレジスト番号に対応したレジストデータを当該レジスト番号に対応したレジストスイッチの有無に拘わらず制御に使用する制御手段とを具備することを特徴とする電子楽器を要旨とする。

【0013】請求項2に係る発明は、前記レジストシーケンスおよびその読出位置を表示する表示手段を有し、前記レジストシーケンスが前記レジストスイッチのいずれにも対応しないレジスト番号を含む場合に、前記制御手段が前記表示手段による当該レジスト番号の表示態様を他のレジスト番号の表示態様と異なったものに変化させることを特徴とする請求項1に記載の電子楽器を要旨とする。

【0014】請求項3に係る発明は、前記レジストスイッチの個数により決定されるモデル指定データが設定された固定記憶手段を有し、前記制御手段が、前記固定記憶手段に設定されたモデル指定データに従い、当該モデルに対応した制御内容での制御を行うことを特徴とする請求項2に記載の電子楽器を要旨とする。

【0015】請求項4に係る発明は、操作子の操作により設定されるパラメータからなる複数のレジストデータと各レジストデータに対応したレジスト番号の順列からなるレジストシーケンスを記憶する記憶手段と、レジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部から前記記憶手段に転送し、前記記憶手段に記憶されたレジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部へ転送する情報転送手段と、各々前記複数のレジストデータの1つを指定する複数のレジストスイッチと、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるセレクトスイッチとを具備する電子楽器の制御方法において、前記レジストスイッチの操作に応じ、前記記憶手段に記憶された各レジストデータのうち前記レジストスイッチにより指定されたレジストデータを制御に使用し、前記セレクトスイッチの操作に応じ、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるとともに、当該読出位置におけるレジスト番号に対応したレジストデータを当該レジスト番号に対応したレジストスイッチの有無に拘わらず制御に使用することを特徴とする電子楽器の制御方法を要旨とする。

【0016】請求項5に係る発明は、前記レジストシーケンスおよびその読出位置を表示する表示手段を有する前記電子楽器の制御方法であって、前記レジストシーケンスが前記レジストスイッチのいずれにも対応しないレジスト番号を含む場合に、前記表示手段による当該レジスト番号の表示態様を他のレジスト番号の表示態様と異なったものに変化させることを特徴とする請求項4に記載の電子楽器の制御方法を要旨とする。

【0017】請求項6に係る発明は、前記レジストスイ

ッチの個数により決定されるモデル指定データが設定された固定記憶手段を有する前記電子楽器の制御方法であって、前記固定記憶手段に設定されたモデル指定データに従い、当該モデルに対応した制御内容での制御を行うことを特徴とする請求項5に記載の電子楽器の制御方法を要旨とする。

【0018】請求項7に係る発明は、操作子の操作により設定されるパラメータからなる複数のレジストデータと各レジストデータに対応したレジスト番号の順列からなるレジストシーケンスを記憶する記憶手段と、レジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部から前記記憶手段に転送し、前記記憶手段に記憶されたレジストデータおよびレジストシーケンスを記録媒体または外部へ転送する情報転送手段と、各々前記複数のレジストデータの1つを指定する複数のレジストスイッチと、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるセレクトスイッチとを具備する電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体において、前記レジストスイッチの操作に応じ、前記記憶手段に記憶された各レジストデータのうち前記レジストスイッチにより指定されたレジストデータを制御に使用し、前記セレクトスイッチの操作に応じ、前記レジストシーケンスにおける読出位置を変化させるとともに、当該読出位置におけるレジスト番号に対応したレジストデータを当該レジスト番号に対応したレジストスイッチの有無に拘わらず制御に使用するルーチンを前記制御プログラムが含むことを特徴とする記録媒体を要旨とする。

【0019】請求項8に係る発明は、前記レジストシーケンスおよびその読出位置を表示する表示手段を有する前記電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記レジストシーケンスが前記レジストスイッチのいずれにも対応しないレジスト番号を含む場合に、前記表示手段による当該レジスト番号の表示態様を他のレジスト番号の表示態様と異なったものに変化させるルーチンを前記制御プログラムが含むことを特徴とする請求項7に記載の記録媒体を要旨とする。

【0020】請求項9に係る発明は、前記レジストスイッチの個数により決定されるモデル指定データが設定された固定記憶手段を有する前記電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記固定記憶手段に設定されたモデル指定データに従い、当該モデルに対応した制御内容での制御を行うルーチンを前記制御プログラムが含むことを特徴とする請求項8に記載の記録媒体を要旨とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明を更に理解しやすくなるため、実施の形態について説明する。かかる実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲で任意に変更可能である。

【0022】図1はこの発明の一実施形態である電子楽器の構成を示すブロック図である。本実施形態は、図2に示す外観を有する上位モデルおよび図3に示す外観を有する下位モデルからなる2機種の電子楽器を提供するものであるが、上位モデルおよび下位モデルは、いずれも図1に示す電氣的構成を有している。

【0023】図1において、101は楽音を形成する音源、102は各種情報を表示するディスプレイ、103は外部装置との間でMIDI情報の授受を行うためのMIDIインタフェース（以下、MIDI I/Fという）である。また、104は各種制御情報を記憶するためのRAM、105は制御情報および制御プログラムを記憶したROM、106は多数の操作子からなる入力装置である。また、107はレジストデータやレジストシーケンスの授受を記憶媒体との間で行うための外部記憶装置、108はこの電子楽器全体の制御を行うCPU、109は以上説明した各要素間の情報の授受のために使用されるバスである。

【0024】上位モデルおよび下位モデルは、いずれも以上説明した基本構成を有するものであり、個々の構成要素についても、上位モデルおよび下位モデル間で極力共通のものが使用されている。また、ハードウェア面のみならず、ソフトウェア面でも上位モデルと下位モデルとの共通化が図られている。すなわち、上記ROM105内の制御プログラムに関しても上位モデルと下位モデルとで差はなく、特に制御プログラム中のレジストデータやレジストシーケンスを取扱う部分については全く共通のルーチンが使用されている。このようにソフトウェア面でも共通化を図った電子楽器を上位モデルとして機能させたり、下位モデルとして機能させるためには、機能の切り換えを行うための手段を電子楽器に設けておくことが必要となる。かかる切り換え手段としては、例えば次のようなものが考えられる。

【0025】a. 第1の方法

ROM105内の特定の記憶エリアに上位モデルか下位モデルかを指定するデータを書き込んでおく。電子楽器の動作時に、CPU108はROM105内のこのデータを参照し、上位モデルまたは下位モデルのいずれの機能を営むかを決定する。

【0026】b. 第2の方法

外付けのディップスイッチ等により上位モデルか下位モデルかを指定するデータを設定し、CPU108に与える。電子楽器の電源投入後の初期設定動作時に、CPU108がROM105内の制御プログラムに従ってこのディップスイッチ等により設定されたデータを読み込み、上位モデルまたは下位モデルのいずれの機能を営むかを決定する。この手段を採った場合、ROM105の記憶内容を上位モデルと下位モデルとで完全に共通化すること、すなわち、上位モデルと下位モデルとで共通のROM105を使用することも可能である。

【0027】次にRAM4の記憶内容について説明する。まず、図4はRAM4内の所定の記憶エリアに設定されたカレントレジストバッファCRBおよび16個のレジストメモリ1～16を示すものである。ここで、レジストメモリ1～16は、所定の操作子の操作により設定された音色、音量等のパラメータ設定値の集合であるレジストデータを記憶するための手段である。本実施形態においては、上位モデルおよび下位モデルのいずれもこの16個のレジストメモリ1～16が設けられており、各レジストメモリ1～16には、各々レジスト番号「1」～「16」に対応した各レジストデータが格納される。カレントレジストバッファCRBは、電子楽器の各部（主として音源101）に設定されるレジストデータを記憶するための手段である。次に図5はRAM4内の所定の記憶エリアに記憶されたレジストシーケンスを例示するものである。この図に示すように、レジストシーケンスは、各レジストメモリからレジストデータの読み出しを行う順序をレジスト番号の列（この例では「3」「5」「8」～「1」）によって表したものである。

【0028】図6はRAM4内の記憶エリアの設定状態を示すものである。図6に示すように、RAM4には、所定のアドレスにcurrent_pointerなるポインタが記憶されており、その後のアドレスseq_topから始まる所定サイズの記憶エリアには、一連のレジスト番号からなるレジストシーケンスが記憶されるようになっている。ここで、ポインタcurrent_pointerは、レジストシーケンスを構成する一連のレジスト番号のうち現在の処理対象となっている1つのレジスト番号の位置を指定するアドレス情報であり、当該レジスト番号の位置をアドレスseq_topを基準とした相対アドレスとして表現するものである。従って、ポインタcurrent_pointerの内容が「0」の場合は、アドレスseq_topに記憶されたレジストシーケンスの最初のレジスト番号が指定されており、ポインタcurrent_pointerの内容が「k」の場合は、レジストシーケンスにおけるk-1番目のレジスト番号が指定されていることになる。

【0029】次に、アドレスregist_topから始まる一連の記憶エリアは、レジストメモリ1～16およびカレントバッファCRBに設定されている。ここで、各レジストメモリ1～16およびカレントレジストバッファCRBは、いずれも同じサイズregist_sizeを有する記憶エリアである。

【0030】そして、カレントレジストバッファCRB以降は、その他のデータを記憶するための記憶エリアとなっている。この記憶エリアに記憶されるデータとして、モデル指定データmodelとレジスト番号データregist_numがある。ここで、モデル指定データmodelは、当該電子楽器がいずれのモデルである

かを指定するデータであり、この電子楽器の初期設定動作時において当該電子楽器が上位モデルであるときはmodel="0"、下位モデルであるときはmodel="1"とされる。また、レジスト番号データregist_numは、レジストスイッチの操作により指定されたレジスト番号あるいは現在処理対象となっているレジストデータのレジスト番号を示すデータである。

【0031】次に図2および図3を参照し、上位モデルおよび下位モデルの外観構成について説明する。なお、図2および図3の両図において、相互に対応する部分には共通の符号が付されている。そこで、主として図2を参照して上位モデルについて説明し、下位モデルについては、図3を参照し、上位モデルとの相違点のみを指摘することで、重複した説明を避けることとする。

【0032】まず、上位モデルは、図2に示すように、ディスプレイ102および外部記憶装置107の他、入力装置106を構成する操作子群の一部として、レジストスイッチSW1～SW16、メモリスイッチSW101、セレクトスイッチ102、ロードスイッチ103およびセーブスイッチSW104を有している。

【0033】ここで、レジストスイッチSW1～SW16は、各々レジスト番号「1」～「16」に対応した各レジストデータを各々指定するためのスイッチである。本実施形態では、任意のレジストメモリkに記憶されたレジスト番号kのレジストデータをカレントレジストバッファCRBに転送したり（レジストロード処理）、逆にカレントレジストバッファCRB内の情報を任意のレジスト番号kに対応したレジストデータとしてレジストメモリkに転送することができる（レジストメモリ処理）。これらの場合に、該当するレジスト番号kを指定するためにレジストスイッチSWkが押下されるのである。また、各レジストスイッチSW1～SW16の押圧面の裏側にはLEDが埋め込まれており、このLEDの点灯により、各レジストスイッチ自体が点灯するようになっている。図2および図3にはレジストスイッチSW8が点灯している状態が例示されている。

【0034】上位モデルがレジスト番号「1」～「16」に対応した全てのレジストスイッチSW1～SW16を有しているのに対し、下位モデルは、図3に示すように、12個のレジストスイッチSW1～SW12のみを有しており、上位モデルにあるレジストスイッチSW13～SW16を有していない。このことが上位モデルと下位モデルとの決定的な相違点である。

【0035】次に、セレクトスイッチSW102は、レジストシーケンスにおける読出位置を変化させる場合等に操作されるスイッチである。また、メモリスイッチSW101は、カレントレジストバッファCRB内の情報をレジストデータとして所望のレジストメモリに格納する場合等に操作されるスイッチである。また、ロードスイッチSW103およびセーブスイッチSW104は、

外部記憶装置107に装着された記録媒体とRAM104との間でレジストデータおよびレジストシーケンスの転送を行う場合に操作されるスイッチである。なお、以上説明した各スイッチの役割の詳細については、説明の重複を避けるため、本実施形態の動作を説明する際に明らかにする。

【0036】ディスプレイ102には、各種のメッセージやパラメータの他、RAM104に記憶されたレジストシーケンスが表示される。図2および図3では、ディスプレイ102を表す矩形のエリアの中に外枠○で囲まれた一連の数字が示されているが、これらはレジストシーケンスを構成する一連のレジスト番号を表すものであり、最も左側の数字がレジストシーケンスにおける先頭のレジスト番号である。ここで、下位モデルのRAM104に対し、いずれのレジストスイッチにも対応しないレジスト番号を含んだレジストシーケンスが格納されるという場合が考えられるが、かかる場合、レジストスイッチに対応したレジスト番号は図3に例示するように点線の外枠○で囲んだ状態で表示される。また、ディスプレイ102には、レジストシーケンスを構成するレジスト番号とともに現在の読出位置に対応したレジスト番号を表すカーソルが表示される。図2および図3の例ではレジスト番号「8」の位置にこのカーソル「↓」が表示されている。

【0037】図7～図13はROM105に記憶された各制御プログラムの処理内容を示すフローチャートである。本実施形態に係る電子楽器は、上位モデルおよび下位モデルのいずれもこれらの共通の制御プログラムに従って各々の機能を営むものである。以下、これらの図を参照し、本実施形態の動作について説明する。

【0038】この電子楽器の電源が投入されると、CPU108は初期設定処理を行う。この初期設定処理では、RAM104内の各種制御情報の初期化が行われるが、上述したモデル指定データmodelもその対象である。CPU108は、ROM105内にモデルを指定するデータが記憶されている場合にはそのデータを参照し、あるいは外付けのディップスイッチ等によりモデルを指定するデータが設定されている場合にはそのデータを読み込むことにより当該電子楽器が上位モデルか下位モデルかを判定し、上位モデルであるならば“0”を、下位モデルであるならば“1”を、モデル指定データmodelとしてRAM104に書き込む。この初期設定処理を終えると、CPU108は、図7および図8にフローを示すスイッチ処理ルーチンを繰り返し実行する。

【0039】まず、CPU108は、入力装置106における各操作子の状態を走査し、何等かのスイッチの操作イベントが生じたか否かを判断する（ステップS101）。そして、この判断結果が「NO」である場合にはスイッチ処理ルーチンを終了する。一方、ステップS101の判断が「YES」である場合には所定時間待機

（ステップS102）した後、ステップS103に進む。ここで、所定時間待機するのは、本実施形態では複数のスイッチが同時に押されることにより所定のコマンドが入力される場合があることから、そのようなコマンドの入力の便宜を図ったものである。すなわち、使用者が複数のスイッチを同時に押したつもりでも実際には各スイッチが時間的に前後して押される場合があるが、そのような場合でも最初のスイッチが押されてから所定時間内に他のスイッチが押されたのであれば、それらのスイッチは同時に押されたものとしてみなし、この同時に押されたとみなされたスイッチの組合せに対応した処理を行うものである。

【0040】次にステップS103に進むと、CPU108は、セレクトスイッチSW102がオン状態か否かを判断する。この判断結果が「NO」の場合は、メモリスイッチSW101がオン状態か否かを判断し（ステップS104）、この判断結果が「NO」の場合はレジストスイッチSW1～SW16のいずれかがオン状態か否かを判断する（ステップS105）。そして、この判断結果が「NO」の場合にはセーブスイッチSW104がオン状態か否かを判断し（ステップS106）、この判断結果が「NO」の場合はロードスイッチSW103がオン状態か否かを判断する（ステップS107）。そして、この判断結果が「NO」の場合にはその他のスイッチに対応した処理（ステップS108）を実行してスイッチ処理を終了する。

【0041】さて、使用者は、レジストスイッチSW1～SW16（下位モデルの場合はレジストスイッチSW1～SW12）のうち所望のものを押すことにより、レジストロード処理（図9）を起動し、当該レジストスイッチにより指定されたレジスト番号のレジストデータをカレントレジストバッファに転送することができる。この場合の動作を説明すると次の通りである。

【0042】まず、使用者が所望のレジストスイッチ（例えばレジストスイッチSWkとする。）を押すと、スイッチ処理の実行時、処理はステップS101、S102、S103およびS104を介してステップS105まで進み、当該レジストスイッチSWkがオン状態となっていることからステップS105の判断結果が「YES」となってステップS109へ進むこととなる。そして、ステップS109へ進むと、CPU108は、オン状態の検出されたレジストスイッチSWkを点灯させる。図2にはレジストスイッチSW8が点灯した状態が例示されているが、これは以上のような処理を経た結果なのである。

【0043】次にステップS110に進み、CPU108は、オン状態の検出されたレジストスイッチSWkに対応したレジスト番号kをレジスト番号データregist_numとしてRAM104に書き込む。そして、図9にフローを示すレジストロード処理へと進む。

【0044】このレジストロード処理において、ステップS201では、

```
regist_top + (regist_num - 1) * regist_size
```

なる演算を行い、アドレスregist_topから (regist_num - 1) * regist_size だけ進んだアドレス、すなわち、アドレスregist_topから (k - 1) * regist_size だけ進んだレジストメモリkの開始アドレスを求める。そして、この開始アドレスから始まるregist_sizeなるサイズのレジストメモリkからレジストデータを読み出し、カレントレジストバッファCRBへ転送する。このようにしてレジストスイッチSWkにより指定されたレジスト番号kのレジストデータがカレントレジストバッファCRBに転送され、このレジストデータが音源101等に設定されるのである。そして、ステップS201における転送処理が終了すると、ステップS202へ進み、ディスプレイ102にロード完了表示を行い、処理を終了する。

【0045】演奏者は、以上説明した所望のレジストスイッチSWkの押圧操作による他、セレクトスイッチSW102の押圧操作を行うことにより上記と同様なレジストロード処理をCPU108に指令することができる。この場合の動作は次の通りである。

【0046】まず、使用者がセレクトスイッチSW102を押すと、スイッチ処理の実行時、処理はステップS101およびS102を介してステップS103まで進み、セレクトスイッチSW102がオン状態となっていることからステップS103の判断結果が「YES」となってステップS111へ進むこととなる。次にステップS111へ進むと、CPU108は、メモリスイッチSW101がオン状態か否かを判断し、この判断結果が「NO」の場合はステップS112へ進む。

【0047】次にステップS112へ進むと、CPU108は、RAM104内のポインタcurrent_pointerを1だけインクリメントする。次いでステップS113へ進み、ディスプレイ102においてレジストシーケンスとともに表示されたカーソルの位置を図2または図3において右方向に1だけ進める。

【0048】次にステップS114に進むと、seq_top + current_pointerなる演算を行い、この演算結果によって与えられるアドレスに格納されたデータ、すなわち、アドレスseq_topから始まる一連の記憶エリアに格納されたレジストシーケンスのうちポインタcurrent_pointerに対応した順位にあるレジストメモリ番号を読み出し、レジスト番号データregist_numとしてRAM104に書き込む。

【0049】次にステップS115に進むと、RAM104内のモデル指定データmodelの内容が「1」か

否かを判断する。この判断結果が「NO」の場合、すなわち、当該電子楽器が上位モデルである場合にはステップS115からレジストロード処理（図9）へ進む。この結果、レジスト番号データregist_numの内容が例えばkである場合には、レジスト番号kのレジストデータがカレントレジストバッファCRBに転送され（ステップS201）、これにより当該レジストデータが音源等に設定される。

【0050】一方、ステップS115の判断結果が「YES」の場合、すなわち、当該電子楽器が下位モデルである場合にはステップS116へ進み、レジスト番号データregist_numの内容が「12」より大きいか否かを判断する。この判断結果が「NO」の場合はレジストロード処理（図9）へ進む。一方、ステップS116の判断結果が「YES」の場合にはレジストスイッチSW1～SW12を全て消灯し（ステップS117）、レジストロード処理へ進む。

【0051】以上の処理がセレクトスイッチSW102が押される毎に実行される。従って、使用者はセレクトスイッチSW102の押圧操作を繰り返すことにより、一押圧操作毎にレジストシーケンスにおける読み出し位置を1ずつ進め（ステップS112）、この読み出し位置にあるレジスト番号に対応したレジストデータをカレントレジストバッファCRBを介して音源101等に設定することができる（ステップS114、S201）。また、レジストスイッチSW13～SW16を有していない下位モデルにおいても、セレクトスイッチSW102の操作によってレジストシーケンスの読み出し位置のインクリメントを行った場合には、その読み出し位置にあるレジストメモリの番号が「13」以上であっても、そのレジスト番号に対応したレジストデータを音源101等に設定することができる。ただし、下位モデルには、そのようなレジストメモリに対応したレジストスイッチが存在しないので、当該レジストメモリの番号を表示するためのレジストスイッチの点灯は行われないのである。

【0052】次にレジストメモリ処理（図10）の起動およびその処理内容について説明する。使用者は、所定の操作子の操作によりカレントレジストバッファCRB内に所望のレジストデータを格納することができる。そして、メモリスイッチSW101を押しながらレジストスイッチSW1～SW16（下位モデルの場合はレジストスイッチSW1～SW12）のうち所望のものを押すことにより、レジストメモリ処理（図10）を起動し、カレントレジストバッファCRB内のレジストデータをレジストメモリ1～16のうち当該レジストスイッチに対応したものに格納することができる。この場合の動作を説明すると次の通りである。

【0053】まず、使用者がメモリスイッチSW101および所望のレジスト番号kにレジストスイッチSWk

を押すと、スイッチ処理の実行時、処理はステップS101、S102およびステップS103を介してステップS104まで進み、メモリスイッチSW101がオン状態となっていることからステップS104の判断結果が「YES」となってステップS118へ進むこととなる。次にステップS118へ進むと、CPU108は、レジストスイッチSW1～SW16のいずれかがオン状態か否かを判断するが、レジストスイッチSWkがオン状態であることから、この判断結果が「YES」となってステップS119へ進む。

【0054】次にステップS119へ進むと、CPU108は、オン状態の検出されたレジストスイッチSWkを点灯させる。次にステップS120に進み、CPU108は、オン状態の検出されたレジストスイッチSWkに対応したレジスト番号kをレジスト番号データregist_numとしてRAM104に書き込む。そして、図10にフローを示すレジストメモリ処理へと進む。

【0055】このレジストメモリ処理において、ステップS301では、

$$\text{regist_top} + (\text{regist_num} - 1) * \text{regist_size}$$
 なる演算を行い、アドレスregist_topから

$$(\text{regist_num} - 1) * \text{regist_size}$$
 だけ進んだアドレス、すなわち、レジストメモリkの開始アドレスを求める。そして、カレントレジストバッファCRBからレジストデータを読み出し、この開始アドレスから始まるregist_sizeなるサイズのレジストメモリkに転送する。そして、ステップS301における転送処理が終了すると、ステップS302へ進み、ディスプレイ302にメモリ完了表示を行い、処理を終了する。

【0056】次にレジストシーケンス作成処理（図11）の起動およびその処理内容について説明する。使用者は、メモリスイッチSW101を押しながらセレクトスイッチSW102を押し、その後、さらに所望のレジストスイッチSWkを押すことによりレジストシーケンス作成処理（図11）を起動することができ、これによりレジストシーケンスの書き換えを行うことができる。この場合の動作を説明すると次の通りである。

【0057】まず、使用者がメモリスイッチSW101およびセレクトスイッチSW102を押すと、スイッチ処理の実行時、ステップS101およびS102を介した後、セレクトスイッチSW102およびメモリスイッチSW101がいずれもオン状態であることから、ステップS103およびS111の判断結果がいずれも「YES」となってステップS121へ進む。次にステップS121へ進むと、CPU108は、レジストスイッチSW1～SW16のいずれかがオン状態か否かを判断するが、レジストスイッチSWkがオン状態であることか

ら、この判断結果が「YES」となってステップS122へ進む。

【0058】次にステップS122に進むと、CPU108は、オン状態の検出されたレジストスイッチSWkに対応したレジスト番号kをレジスト番号データregist_numとしてRAM104に書き込む。そして、図11にフローを示すレジストシーケンス作成処理へと進む。

【0059】このレジストシーケンス作成処理におけるステップS401では、レジスト番号データregist_numをRAM101内のアドレスseq_top+current_pointerに対応した記憶エリアに格納する。従って、このステップS401の実行により、レジストシーケンスにおける現在のポインタcurrent_pointerに対応した順位の構成要素が、使用者の押したレジストスイッチSWkの番号kによって置き換えられることとなる。次にステップS402に進むと、ディスプレイ102におけるレジストシーケンスの表示内容の変更を行う。すなわち、ディスプレイ102にはレジストシーケンスが表示されるとともにポインタcurrent_pointerによって指定された当該レジストシーケンスの現在の読み出し位置がカーソル表示されるが、レジストシーケンスのうちこのカーソル表示位置にあるレジスト番号の表示をレジスト番号データregist_numの表示によって置き換えるのである。そして、この表示の置き換え（ステップS402）が終了すると、レジストシーケンス処理が終了する。

【0060】次にレジストバックアップ処理（図12）の起動およびその処理内容について説明する。使用者は、セーブスイッチSW104を押すことによりレジストバックアップ処理（図12）を起動することができ、これによりRAM104内のレジストデータおよびレジストシーケンスを外部記憶装置107へ転送し、FD等の記録媒体に書き込むことができる。この場合の動作を説明すると次の通りである。

【0061】まず、使用者がセーブスイッチSW104を押すと、スイッチ処理の実行時、ステップS101、S102、S103、S104およびS105を介した後、セーブスイッチSW104がオン状態であることから、ステップS106の判断結果が「YES」となり、図12にフローを示すレジストバックアップ処理へ進むこととなる。

【0062】そして、このレジストバックアップ処理において、CPU108は、まず、ディスプレイ102によりバックアップ開始の表示を行い（ステップS501）、次いでRAM104におけるレジストメモリ1～16内のレジストデータを外部記憶装置107に転送する（ステップS502）。次いでCPU108は、RAM104内のレジストシーケンスを外部記憶装置107

に転送し（ステップS503）、ディスプレイ102によりバックアップ終了の表示を行い（ステップS504）、レジストバックアップ処理を終了する。

【0063】このようにして外部記憶装置107に転送されたレジストデータおよびレジストシーケンスは、FD等の記録媒体に記録される。その後、使用者は、必要があればこの記録媒体を電子楽器の外部記憶装置107に装着し、ロードスイッチSW103の押下によりバックアップレジストロード処理（図13）を起動し、これにより当該記録媒体に記録されたレジストデータおよびレジストシーケンスをRAM104に転送し、これを使用することができる。この場合、上位モデルにおいて記録媒体に記録されたレジストデータおよびレジストシーケンスを下位モデルの外部記憶装置107に装着して使用することもでき、その逆も可能である。以下、バックアップレジストロード処理（図13）の起動およびその処理内容について説明する。

【0064】まず、使用者が記録媒体を外部記憶装置107に装着し、ロードスイッチSW103を押すと、スイッチ処理の実行時、ステップS101、S102、S103、S104、S105およびS106を介した後、ロードスイッチSW103がオン状態であることから、ステップS107の判断結果が「YES」となり、図13にフローを示すバックアップレジストロード処理へ進むこととなる。

【0065】そして、このレジストバックアップ処理において、CPU108は、まず、ディスプレイ102によりロード開始の表示を行い（ステップS601）、次いでRAM104内のレジストメモリ1～16に格納すべきレジストデータの転送指示を外部記憶装置107に送る（ステップS602）。この結果、該当するレジストデータが記録媒体から読み出され、外部記憶装置107から転送されてくる。そこで、CPU108は、この転送されてくるレジストデータをRAM104内のレジストメモリ1～16に格納する（ステップS603）。次にCPU108は、レジストシーケンスの転送指示を外部記憶装置107に送り、その後、外部記憶装置107から転送されてくるレジストシーケンスをRAM104内の該当する記憶エリアに格納する（ステップS604）。

【0066】このようにしてレジストデータおよびレジストシーケンスの転送が終了すると、ステップS605に進み、RAM101内のモデル指定データmodelの内容が「1」か否かを判断する。この判断結果が「NO」の場合、すなわち、当該電子楽器が上位モデルである場合にはステップS606に進んで、ポインタcurrent_pointerを「0」に設定する。次にステップS607に進み、RAM104内に格納されたレジストシーケンスをディスプレイ102に表示する。この際、レジストシーケンスを構成する各レジスト番号

は、実線の○の外枠で囲って表示する。また、レジストシーケンスの最初のレジスト番号（すなわち、図2および図3ではレジストシーケンスにおける最も左側に表示されたレジスト番号）にカーソルの表示位置を合わせる。そして、このステップS607が終了することを以てバックアップレジストロード処理を終了する。

【0067】一方、ステップS605の判断結果が「YES」の場合、すなわち、当該電子楽器が下位モデルである場合にはステップS608に進んで、ポインタcurrent_pointerを「16」に設定する。

【0068】次にステップS609に進み、ポインタcurrent_pointerの内容を1だけ減少させる。次にステップS610に進み、RAM104内のアドレスseq_top+current_pointerに格納された内容、すなわち、この場合にはcurrent_pointer＝「15」によって相対アドレス指定されたレジストシーケンスの16番目のレジスト番号が「12」より大きいかな否かを判断する。

【0069】この判断結果が「YES」である場合にはステップS612へ進み、ディスプレイ102にレジストシーケンスを表示する際の当該レジスト番号を囲む○の外枠表示を点線の表示に変更する。そして、ステップS612の終了後、ステップS613へ進む。一方、ステップS611の判断結果が「NO」の場合は、ステップS612を実行することなく、ステップS613へ進む。

【0070】次にステップS613に進むと、ポインタcurrent_pointerの内容が「0」か否かを判断し、この判断結果が「NO」の場合はステップS609へ戻る。以後、current_pointer＝「14」～「0」について、同様の処理が繰り返され、ポインタcurrent_pointerが「0」となり、ステップS613の判断結果が「YES」となることによりステップS607へ進む。

【0071】そして、ステップS607では、RAM104内に格納されたレジストシーケンスをディスプレイ102に表示し、レジストシーケンスの最初のレジスト番号の位置にカーソルを表示する。また、この際、各レジスト番号を囲む○の外枠を表示するが、上記ステップS612の処理の対象となったもの、すなわち、12より大きいレジスト番号については○の外枠を点線で表示する（図3参照）。そして、このステップS607が終了することを以てバックアップレジストロード処理を終了する。

【0072】以上、この発明の一実施形態について説明したが、この発明は上記実施形態に種々の変形を加えた態様で実施可能である。例えば、上記実施形態では、この発明を適用した上位モデルおよび下位モデルの2機種からなる電子楽器を提供する場合を例に説明したが、レジストスイッチの個数の異なる3機種以上の電子楽器を

提供する場合に本発明を適用してもよいことは言うまでもない。また、上記実施形態では、外部記憶装置107を介してFD等の記録媒体とRAM104との間でレジストデータおよびレジストシーケンスの転送を行うようにしたが、このような情報転送手段に代る情報転送手段として、電子楽器の外部の装置とRAM104との間でレジストデータおよびレジストシーケンスの転送を行う何等かの通信手段を採用してもよい。また、上記実施形態において、請求項7～9に係る電子楽器の制御プログラムを記録した記録媒体はROM105であったが、かかる記録媒体は、他の種類のもの、例えばFD等であってもよい。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、レジストスイッチの個数の異なった複数のモデルからなるレジストシーケンス機能付きの電子楽器を提供する場合に各モデルを廉価で提供することが可能であり、かつ、各モデル間でレジストデータおよびレジストシーケンスの互換性を持たせることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態である電子楽器の構成を示すブロック図である。

【図2】 同実施形態に係る上位モデルの電子楽器の外観構成を示す図である。

【図3】 同実施形態に係る下位モデルの電子楽器の外観構成を示す図である。

【図4】 同実施形態におけるレジストメモリおよびカ

レントレジストバッファを示す図である。

【図5】 同実施形態におけるレジストシーケンスを例示する図である。

【図6】 同実施形態におけるRAMのメモリマップを示す図である。

【図7】 同実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図8】 同実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図9】 同実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図10】 同実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図11】 同実施形態の動作を示すフローチャートである。

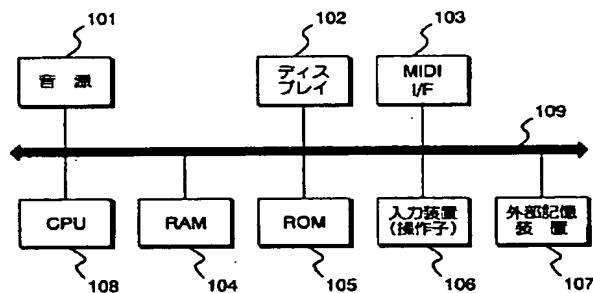
【図12】 同実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図13】 同実施形態の動作を示すフローチャートである。

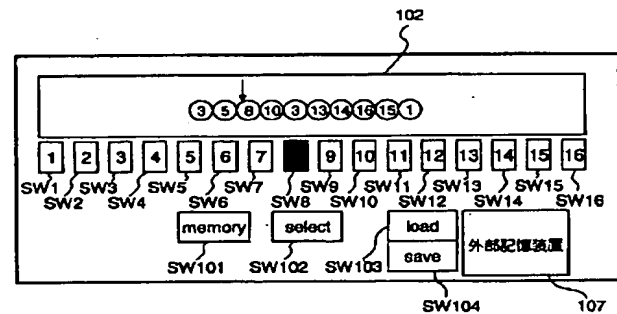
【符号の説明】

101……音源、102……ディスプレイ、103……MIDI I/F、104……RAM、105……ROM、106……入力装置、107……外部記憶装置、109……バス、SW1～SW16……レジストスイッチ、SW101……メモリスイッチ、SW102……セレクトスイッチ、SW103……ロードスイッチ、SW104……セーブスイッチ。

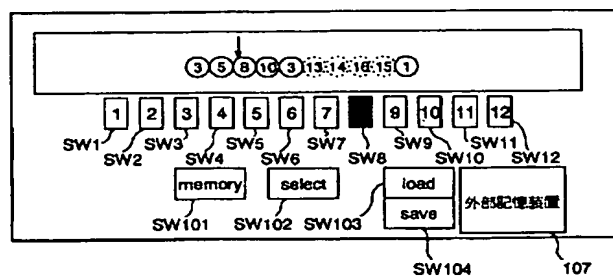
【図1】



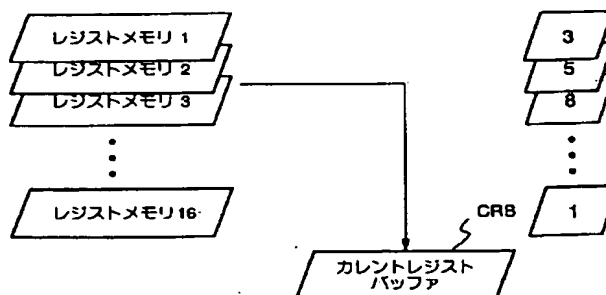
【図2】



【図3】



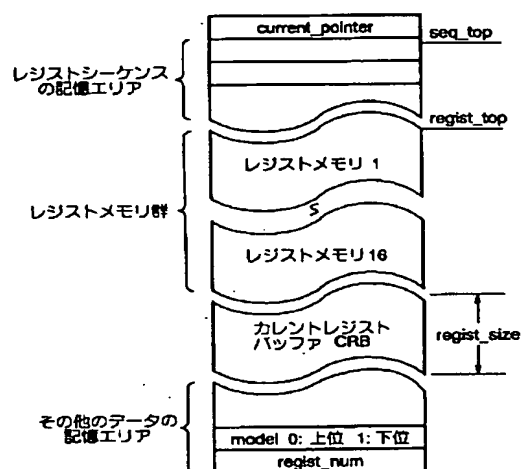
【図4】



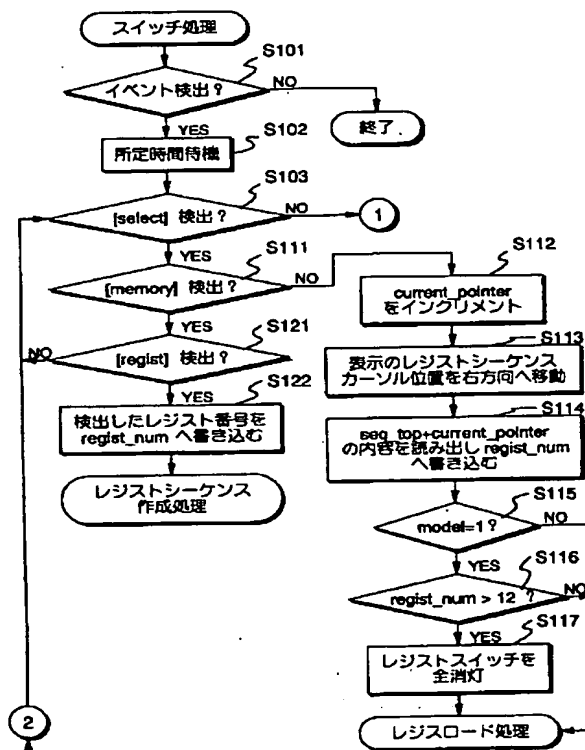
【図5】



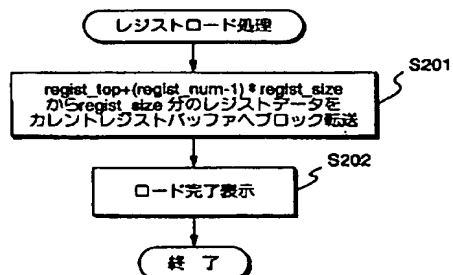
【図6】



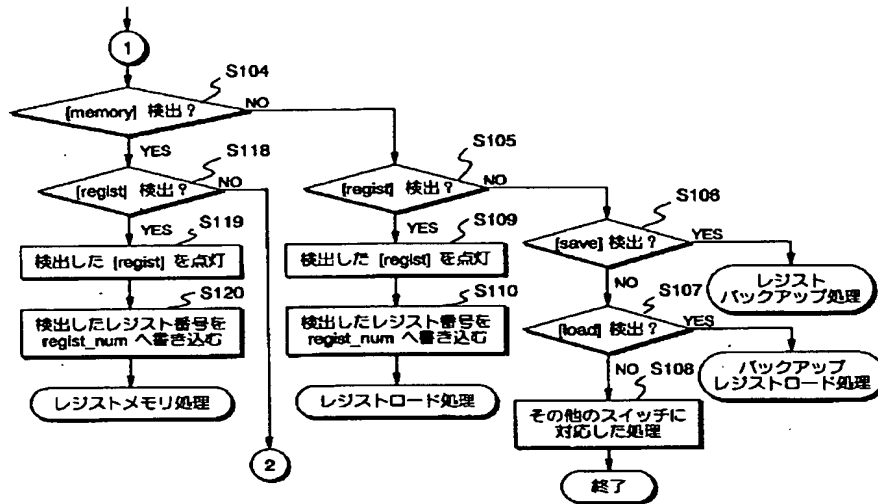
【図7】



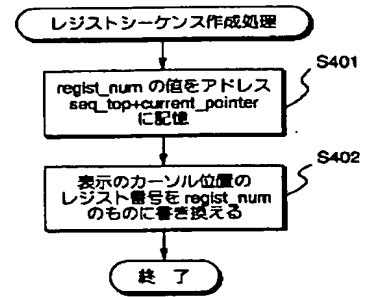
【図9】



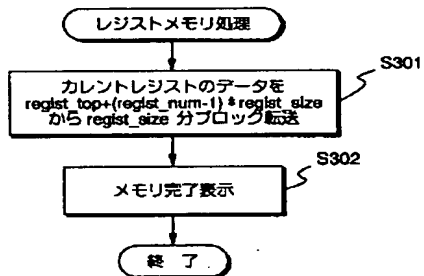
【図8】



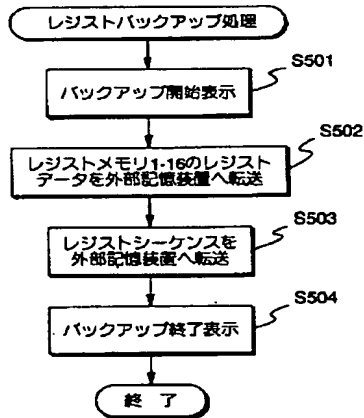
【図11】



【図10】



【図12】



【図13】

